

KAJIAN PENGELOLAAN LIMBAH *BLACK WATER* DI DESA SUMBERAGUNG KECAMATAN JATIREJO KABUPATEN MOJOKERTO

Icha Adys Veronika, Diah Sarasanty, S.T M.T, Mas'ud, S.T, M.T
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Majapahit
Jl. Raya Jabon KM 07, Mojokerto 60111 Indonesia
Email : ichadys@gmail.com

Abstrak - Terkait dengan aktivitas manusia terhadap lingkungan sangat penting menjaga kualitas air, termasuk usaha dalam pencegahan terhadap bahan-bahan pencemaran. Salah satu diantara bahan pencemar tersebut yaitu limbah *black water*. Dampak yang cukup signifikan dari limbah *black water* yaitu dapat mencemari air, bahkan membahayakan manusia secara langsung serta dikhawatirkan tanpa adanya sarana sanitasi pengolahan air limbah domestik, kesehatan masyarakat akan menurun dan mempengaruhi produktivitas masyarakat. Salah satu daerah yang 20% masyarakatnya masih melakukan BABS adalah masyarakat Desa Sumberagung Kecamatan Jatirejo Kabupaten Mojokerto.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan pengelolaan limbah *black water* yang ada di Desa Sumberagung. Metode pengumpulan data yang dilakukan melalui data sekunder yang meliputi data penduduk, luas area terbangun dan jumlah kepemilikan jamban yang kemudian dianalisa untuk mendapatkan sistem pengelolaan limbah *black water* yang tepat dan efisien pada setiap dusunnya.

Setelah dilakukan analisa data penduduk untuk menentukan tipikal sistem, maka didapatkan dua sistem pengelolaan limbah *black water* yaitu terpusat dan setempat. Sistem pengelolaan air limbah domestik setempat, diberlakukan pada Dusun Bagen 6 unit, Dusun Segunung 5 unit dan Dusun Semambangan 7 unit sedangkan untuk sistem pengelolaan air limbah domestik terpusat disarankan untuk Dusun Jetis 4 unit dan Dusun Pangi 2 unit. Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya didapatkan sistem pengelolaan terpusat lebih efektif dan efisien digunakan karena jumlah KK yang dilayani lebih banyak sehingga biaya yang dikeluarkan bisa diminimalisir.

Kata Kunci : *Limbah Black Water, Pengelolaan Setempat, Pengelolaan Terpusat,*

I. PENDAHULUAN

Salah satu wilayah yang hampir 20% masyarakatnya masih membuang feses (*black water*) secara langsung ke sungai ada di Desa Sumberagung Kecamatan Jatirejo Kabupaten Mojokerto yang jumlah penduduknya 3.188 jiwa dengan jumlah KK 1.059 dan luas wilayah keseluruhan 233,44 Ha, wilayah terbangun tersebar di 5 dusun dengan total luas 74 Ha (Data Administrasi Desa Sumberagung, 2017).

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka dibutuhkan upaya pengelolaan yang tepat dan optimal dengan mengikuti persyaratan air limbah yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Adanya bangunan WC dan tangki septik dalam skala komunal akan sangat efektif untuk menurunkan tingkat pencemaran dan melindungi ekosistem perairan. Meninjau permasalahan di atas penulis merasa tertarik untuk melakukan “Kajian Pengelolaan Limbah *Black Water* di Desa Sumberagung Kecamatan Jatirejo Kabupaten Mojokerto” dengan tujuan mengetahui keadaan pengelolaan limbah *black water* saat ini dan mencari solusi untuk mengatasi permasalahan limbah *black water* tersebut.

II. METODE PENELITIAN

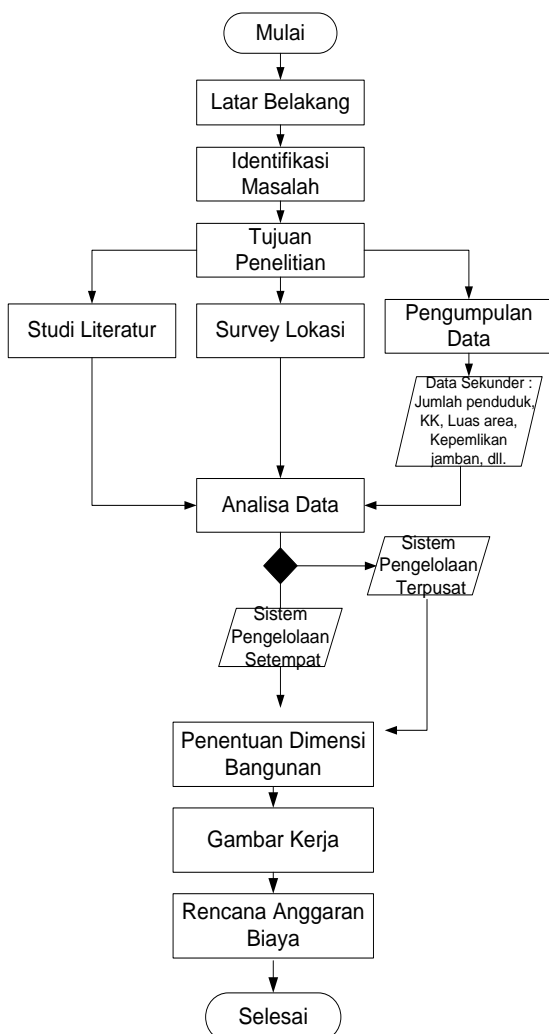
a. Tahap Penelitian

Penelitian tentang “kajian pengelolaan limbah *black water* di Desa Sumberagung Kecamatan Jatirejo Kabupaten Mojokerto” ini mempunyai tahapan sebagai berikut:

- Mengumpulkan studi literatur dan survey lokasi serta dilanjut dengan pengumpulan data primer dan data sekunder.

- Setelah data diperoleh, dilakukan analisa untuk menentukan sistem pengelolaan yang tepat untuk permasalahan limbah black water di Desa Sumberagung.
- Dilanjutkan dengan pengolahan data yang berupa perhitungan untuk menentukan dimensi yang sesuai dengan sistem yang sudah dipilih.
- Jika sudah didapat dimensi dibuatkan gambar kerja dan rencana anggaran biaya, lalu dilanjut pembuatan kesimpulan dan saran dari data yang telah dianalisa.

Tahapan dalam penelitian penyusunan tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.1. dibawah ini:



Gambar.1. Diagram alir penyusunan tugas akhir

b. Analisa Data Sekunder

Analisa data sekunder menggunakan data sekunder yang banyak disediakan di instansi atau lembaga-lembaga milik pemerintah atau swasta. Ada beberapa langkah yang perlu dilakukan dalam proses penelitian menggunakan analisa data sekunder. Data sekunder yang akan dianalisa pada penelitian ini adalah data jumlah penduduk, KK, luas wilayah (terbangun), kepadatan penduduk (berdasarkan luas terbangun), kepemilikan jamban, dll.

c. Analisa Data Primer

Data primer didapat dengan cara wawancara langsung pada warga dan juga melakukan observasi atau pengamatan langsung di lapangan, untuk wawancara dilakukan ke perangkat desa guna mendapatkan informasi yang dapat mendukung data sekunder, sedangkan untuk observasi atau pengamatan dilakukan langsung ke bantaran sungai yang selama ini dijadikan sarana BABS masyarakat sekitar.

d. Analisa Pemilihan Sistem Pengelolaan Limbah

Setelah data sekunder diperoleh dan didukung oleh data primer, maka segera ditentukan sistem pengelolaan mana yang sesuai, jika sudah didapatkan sistem pengelolaan limbah yang sesuai segera direncanakan perhitungan untuk memperoleh dimensi sistem pengelolaan limbah dan terakhir dibuatkan gambar kerja dan rencana anggran biayaanya, untuk anggran biaya menggunakan HSPK Mojokerto tahun 2017.

III. HASIL & PEMBAHASAN

a. Presentase Pertumbuhan Penduduk Terakhir

Untuk merencanakan sistem pegelolaan limbah perlu adanya perhitungan persentase perkembangan jumlah penduduk dari lima tahun terakhir, adapun persentase perkembangan penduduk di Desa Sumberagung bisa dilihat pada tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Persentase pertumbuhan penduduk Desa Sumberagung

No	Nama Dusun	% lima tahun terakhir
1	Jetis	0,41%
2	Pangi	0,23%
3	Semambungan	2,06%
4	Bagen	0,84%
5	Segunung	1,18%

b. Pertumbuhan Penduduk Tahun Mendatang

Pertumbuhan penduduk diproyeksikan untuk lima tahun ke depan, proyeksi penduduk Desa Sumberagung menggunakan rumus geometrik dengan dasar hasil perhitungan yang mendekati data eksisting, hasil perhitungan bisa dilihat pada tabel 2. di bawah ini

Tabel 2. Pertumbuhan Penduduk Tahun Mendatang

No	Nama Dusun	Data Penduduk (jiwa)	
		2018	2022
1	Jetis	1280	1301
2	Pangi	737	744
3	Semambungan	450	488
4	Bagen	419	433
5	Segunung	302	316

c. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk juga menentukan sistem pengelolaan yang akan dipilih, kepadatan penduduk di Desa Sumberagung bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Kepadatan penduduk Desa Sumberagung.

No	Nama Dusun	2018	2022
1	Jetis	58	59
2	Pangi	50	50
3	Semambungan	35	38
4	Bagen	34	34
5	Segunung	27	28

d. Jumlah Penduduk yang Dilayani

Jumlah penduduk yang akan dilayani tahun kelima bisa dihitung jika jumlah KK yang belum

memiliki akses dasar pada tahun kelima sudah diketahui.

Tabel 4. Belum Memiliki Akses Air Limbah (KK)

Nama Dusun	Jumlah Penduduk Belum Memiliki Akses Air Limbah (KK)
Jetis	182
Pangi	101
Semambungan	68
Bagen	56
Segunung	49

Setelah jumlah KK yang belum memiliki akses dasar pada tahun kelima diketahui, Hasil perhitungan tiap dusun yang akan dilayani lima tahun mendatang di Desa Sumberagung selengkapnya bisa dilihat pada tabel. 5. di bawah ini.

Tabel 5. Penduduk yang dilayani Lima Tahun Mendatang (KK)

Nama Dusun	Sistem Pengelolaan	Penduduk yang dilayani Lima Tahun Mendatang (KK)
Jetis	SPALDT	325
Pangi	SPALDT	186
Semambungan	SPALDS	69
Bagen	SPALDS	57
Segunung	SPALDS	50

e. Jumlah Unit yang Harus Dibangun

Output dari data yang telah dianalisa adalah bangunan SPALDT dan SPALDS, adapun jumlah unit sistem pengelolaan yang harus dibangun bisa dihitung melalui hasil penduduk yang akan dilayani lima tahun mendatang, jumlah unit yang harus dibangun bisa dilihat pada tabel 6. Di bawah ini.

Tabel 6. Jumlah Unit yang Harus Dibangun

No	Nama Dusun	Kapasitas pelayanan per unit	Unit yang Harus Dibangun
1	Jetis	100	4
2	Pangi	100	2
3	Semambungan	10	7
4	Bagen	10	6
5	Segunung	10	5

f. Perencanaan Dimensi Bangunan SPALD

Sistem pengelolaan yang diperoleh dari analisa data sekunder adalah SPALDS yang melayani 10KK dan SPALDT 100KK, bangunan SPALD dihitung menggunakan rumus di bawah ini.

- Dimensi tangki septik SPALDS

Kebutuhan kapasitas penampung untuk lumpur :

$$\begin{aligned}
 A &= P \times N \times S \\
 &= 40 \times 2 \times 25 \\
 &= 2000 \text{ liter} \\
 &= 2 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Kebutuhan kapasitas penampung untuk air :

$$\begin{aligned}
 B &= P \times Q \times Th \\
 Th &= 2,5 - 0,3 \log(P.Q) > 0,5 \\
 &= 2,5 - 0,3 \log(40 \times 10) \\
 &= 1,719 > 0,5 \dots \dots \dots \text{OK} \\
 B &= 40 \times 10 \times 1,719 \\
 &= 687,6 \text{ liter} \\
 &= 0,69 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume tangki septik SPALDS

$$\begin{aligned}
 V &= A + B \\
 &= 2 + 0,69 \\
 &= 2,69 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Dimensi tangki septik SPALDS

$$\begin{aligned}
 \text{Tinggi} &= 1,5 \text{ m} + 0,3 \\
 \text{Lebar} &= ((2,69/1,8)/2)^{0,5} \\
 &= 0,86 = 0,9 \\
 \text{Panjang} &= 2 \times 0,9 = 1,8
 \end{aligned}$$

- Dimensi tangki septik SPALDS

Dimensi	Settler	ABR	AF
Kedalaman bak (m)	2,0	2,0	2,0
Panjang tiap bak (m)	1,6	0,8	2,0
Lebar tiap bak (m)	3,0	3,0	3,0
Juml. bak/kompartemen (buah)	-	4,0	4,0
Luas Lahan (m ²)	8,9	12,5	28,4
TOTAL LUAS LAHAN (m²)			49,8

g. Rekapitulasi RAB Bangunan SPALD

Rencana anggaran biaya ini dihitung dari hasil volume dikalikan harga satuan.

No	Nama Dusun	Jenis Pekerjaan	Jumlah Harga
1	Segunung	5 Bangunan SPALDS	Rp 300.436.433
		Pekerjaan Perpipaan	Rp 171.838.881
		Sub Total	Rp 472.275.314
2	Bagen	6 Bangunan SPALDS	Rp 360.523.720
		Pekerjaan Perpipaan	Rp 226.917.403
		Sub Total	Rp 587.441.124
3	Semambungan	7 Bangunan SPALDS	Rp 420.611.007
		Pekerjaan Perpipaan	Rp 263.200.138
		Sub Total	Rp 683.811.145
4	Pangi	2 Bangunan SPALDT	Rp 633.058.577
		Pekerjaan Perpipaan	Rp 487.758.449
		Sub Total	Rp1.120.817.026
5	Jetis	4 Bangunan SPALDT	Rp1.266.117.155
		Pekerjaan Perpipaan	Rp 790.339.248
		Sub Total	Rp2.056.456.403

IV. KESIMPULAN & SARAN

a. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain:

- Desa Sumberagung memiliki permasalahan dimana sekitar warganya yang melakukan BABS ada 196KK yang belum memiliki jamban sehat serta 499KK belum memiliki tangki septik yang layak..
- Setelah dilakukan analisa dusun yang memiliki kepadatan penduduk tinggi dan rawan pencemaran air adalah Dusun Jetis dan Dusun Pangi sehingga harus menggunakan SPALD Terpusat dengan pertimbangan jumlah penduduk yang akan meningkat pesat di masa mendatang, sedangkan untuk Dusun Bagen, Dusun Segunung dan Dusun Semambungan bisa menggunakan SPALD Setempat. Adapun jumlah SPALD Terpusat yang harus dibangun di Dusun Jetis 4 unit, Dusun Pangi 2 unit sedangkan SPALD Setempat yang harus dibangun di Dusun Semambungan 7 unit, Dusun Bagen 6 unit dan Dusun Segunung 5 unit.
- Setelah dilakukan perhitungan rencana anggaran biaya, Pembangunan sistem pengelolaan terpusat lebih efisien dari segi harga karena jumlah KK yang dilayani lebih banyak dan kapasitas penampungan lebih besar sehingga biaya pembangunan bisa diminimalisir.

b. Saran

Terdapat beberapa saran yang perlu dipertimbangkan setelah tersusunnya studi dan pengamatan pengolahan air limbah ini, antara lain :

Terdapat beberapa saran yang perlu dipertimbangkan setelah tersusunnya studi dan pengamatan pengolahan air limbah ini, antara lain :

- Untuk mengetahui selisih perencanaan dan setelah operasional bangunan SPALD perlu dilakukan pengujian COD (Chemical Oxygen Demand) dan BOD (Biological Oxygen Demand) untuk mengetahui kelayakan bangunan sistem pengelolaan air limbah domestik. Serta penambahan pompa untuk

tanah yang kemiringannya sama, agar air limbah bisa tetap mengalir dengan lancar.

- Perlu adanya kerjasama masyarakat dalam menjaga saluran dari sampah (tissue, pembalut wanita, bungkus shampo atau sabun, dll) karena sampah yang masuk ke dalam kloset akan menyumbat sistem perpipaan.
- Perlu adanya kelompok swadaya masyarakat yang melakukan operasi dan pemeliharaan..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adisasmita, (2011). Pengelola Pendapatan dan Anggaran Daerah. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Ayi Fajarwati, (2008). Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan Domestik Kota Palembang (Studi Kasus : Kecamatan Ilir Timur I dan Kecamatan Ilir Timur II) Environmental Engineering Study Programme. ITB : Bandung
- [3] Bambang Purwanto, (2004). Sistem Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga di Kota Tangerang. Percik Vol. 5 Tahun I.
- [4] Bambang Utoyo, (2009) Geografi membuka cakrawala dunia
- [5] Bell J., 2002. Treatment of Dye Wastewaters in The Anaerobic Baffled Reactor and Characterisation of The Associated Microbial Populations. Ph.D. Thesis, School of Chem. Eng., Univ. of Natal, DurbanMetcalf dan Eddy,(1991). Wastewater Engineering : Treatment, Disposal, and Reuse.
- [6] Christina Andhika Setyanti (2015). 51 Juta Orang Indonesia Buang Air Besar Sembarangan, /www.cnnindonesia.com
- [7] De Kruijff, G.J.W. (1987), Teknik Sanitasi Tepat Guna,
- [8] Deni Supriyanto (2015), Dokumen Perencanaan Pembangunan Gedung Kantor Koni Kec.Magersari Kota Mojokerto.
- [9] Dony Fitri Kharismawati, (2010). Perencanaan Pengelolaan Air Limbah Domestik Skala Komunal di Kota Biak Papua
- [10] Fathul Mubin, Alex Binilang, Fuad Halim, (2016). Perencanaan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kelurahan Istiqal Kota Manado
- [11] Gunadarma, (1997). Rekayasa lingkungan (elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/index-

- rekayasa_lingkungan.htm) diakses 12 Maret 2018
- [12] Hasan, (2012). Manusia dan lingkungan, <http://kulpulan-materi.blogspot.com/2012/05/manusia-dan-lingkungan.html>
- [13] Ibrahim, H.Bachtiar. 1993. Rencana Dan Estimate Real Of Cost. Cetakan ke-2. Jakarta : Bumi Aksara.
- [14] Ir. M. Sjukrul Amien, MM. (2012) Buku Air Limbah PPSP 2012
- [15] IKK Sanitation Improvenment Programme, (1987)
- [16] Lorensius Yanuar Dalengkade, Isna Apriani, Emilyya Kalsum, (2012) Studi Pengolahan Air Limbah Untuk Kawasan Pemukiman Kabupaten Kubu Raya
- [17] Mukomoko JA, Ir.(1987). Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan. Penerbit : CV. Gaya Media Pratama
- [18] Niron, John W, (1992). Rencana Anggaran Biaya, CV. Asona, Jakarta
- [19] Notoatmodjo, (2007). Promosi Kesehatan dan Ilmu Prilaku. Jakarta: PT Rineka. Cipta
- [20] Permen LHK No 68, (2016). Tentang Baku Mutu Limbah Domestik Puji Retno Wulandri, (2014). Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi Kasus di Perumahan PT. Pertamina Unit Pelayanan III Plaju – Sumatera Selatan)
- [21] Sabam Oraendo Ajakima, Eddy S. Soedjono, (2012) Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal di Kelurahan Kedung Cowek Sebagai Upaya Revitalisasi Kawasan Pesisir Surabaya
- [22] Sudarmaji, Hamdi, (2013). Tangki Septik Dan Peresapannya Sebagai Sistem Pembuangan Air Kotor Di Permukiman Rumah Tinggal Keluarga
- [23] Sugiharto, (1987). Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah. Cetakan ke-1. Jakarta: UI Press.
- [24] SMI 03-2398-2002, (2002) Tata Cara Perencanaan Tangki Septik
- [25] Widyastuti, Muluk T. 2005. Pemanfaatan limbah pengolahan ikan Sebagai bahan pupuk organik. Penelitian Hibah Bersaing X. Bogor : Institut Pertanian Bogor